

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-021381

(43)Date of publication of application : 28.01.1988

(51)Int.Cl.

F04C 18/28

(21)Application number : 61-164742

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 15.07.1986

(72)Inventor : HASEGAWA YASUAKI

SUGIHARA TAKESHI

KAWATO YASUSHI

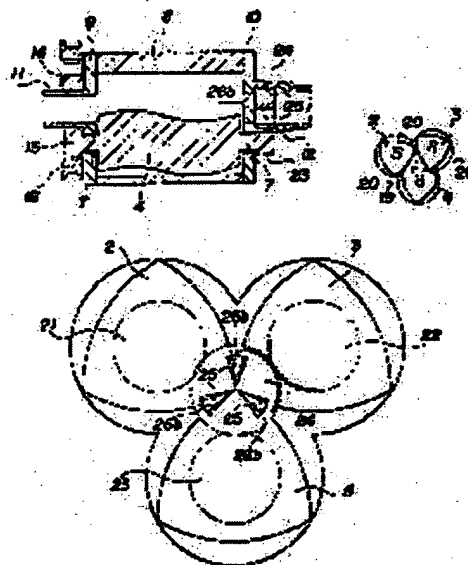
KATSUTA HIDEO

## (54) AXIAL FLOW TYPE AIR PUMP

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a large discharge pressure by preventing the inside operating chamber and outside operating chamber of a rotor from communicating to a discharge port at a same time, in a pump in which three torsional rotors whose sectional shape is divided by three projecting curved sides are revolved synchronously in an equal phase.

**CONSTITUTION:** Three torsional rotors 2W4 are formed into the shape whose sectional surface is formed into the circular form obtained by connecting each top point with other two points, having the length of the side of an equilateral triangles, as radius. Each rotor is arranged so as to revolve in synchronization in an equal phase in slide contact between a casing 8 and the rotor. While, a rotor valve 24 is arranged on one side surface of the casing 8, and revolves in synchronization with each rotor 2W4, and then a main operating chamber 19 surrounded by three rotors 2W4 and a sub-operating chamber 20 formed in the peripheral edge gap part between each rotor 2W4 and the casing 8 communicate to a discharge port 12 at a same time, and the reduction of the discharge pressure due to the charge and discharge of fluid into between the both operating chambers 19 and 20 is prevented.



BEST AVAILABLE COPY

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-21381

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和63年(1988)1月28日

F 04 C 18/28

8210-3H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 軸流式エアーポンプ

⑮ 特 願 昭61-164742

⑯ 出 願 昭61(1986)7月15日

⑰ 発 明 者	長 谷 川 泰 明	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑰ 発 明 者	杉 原 毅	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑰ 発 明 者	川 戸 康 史	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑰ 発 明 者	勝 田 日 出 男	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑱ 出 願 人	マツダ株式会社	広島県安芸郡府中町新地3番1号	
⑲ 代 理 人	弁理士 一色 健輔	外1名	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

軸流式エアーポンプ

## 2. 特許請求の範囲

回転軸と直交する方向の面内における断面形状が曲率半径及び長さをそれぞれ同一とする3つの凸状湾曲辺で画成された少なくとも3個の回転子と、

該3個の回転子の回転軸をそれぞれ三角形の頂点に配置して平行かつ回転自在に收容し、該回転子相互間に主作動室を画成しまた該回転子の外側に副作動室を画成するケーシングと、

該主作動室及び該副作動室の一端に開口する吸入口と、

該主作動室及び該副作動室の他端に開口する吐出口と、

該3個の回転子が互いに同一の位相を維持しながら同期回転するように連動させる連動機構と、

該主・副作動室の該吐出口側に設けられ該主作動室と該副作動室とを該吐出口に対して同時に開

口させないように切換える切換弁と、

を備えていることを特徴とする軸流式エアーポンプ。

## 3. 発明の詳細な説明

## 《産業上の利用分野》

本発明は軸流式エアーポンプに関するもので、より具体的にはケーシング内において同期回転する少なくとも3個の回転子によって形成される作動室の容積の増減を利用して構成した軸流式エアーポンプに関するものである。

## 《従来の技術》

従来、軸流式エアーポンプとしてはペーン型ポンプやルーツ型ポンプが知られている。ペーン型ポンプはケーシング内に偏心した状態にロータを設け、このロータの半径方向に複数の羽根を伸縮自在に取付けたポンプである。他方、ルーツ型ポンプはケーシング内に2枚の歯を持った一對のロータを90度位相をずらして取付け、これらのロータを互いに逆方向に回転させて流体の圧送を行なうポンプである。

## 《発明が解決しようとする問題点》

上記のペーン型ポンプでは比較的大きな吐出力を得やすいが、ペーンがケースに接触して摺動するためペーンが摩耗するだけでなく、大きな駆動力を要すると言った問題があった。一方、ルーツ型ポンプでは回転子とケースが非接触であるため駆動力が小さくてすむが、十分な吐出力を得がたいと言った問題があった。

上記のような問題点を解決するため、本出願人は先に実願昭60-53287で3個の脈れロータを有する回転ポンプを提供した。このポンプは全体として回転軸を中心に一定角度振じられかつ回転軸に直交する方向の断面形状が曲率半径及び長さをそれぞれ同一にする3つの凸状湾曲辺で画成された少なくとも3個の回転子をケーシング内に回転自在に収納して、ケーシングの一端に吸入口をまた他端に吐出口を形成し、連動機構によってこれら回転子が同一の位相を維持しつつ同期回転するようにしたものである。

このポンプは前述した従来のペーン型及びルー

ツ型ポンプを大幅に改善したものであるが、通常の吐出口形状では吐出側においてロータ相互間に形成される主作動室とロータとケーシングとの間に形成される副作動室とが連通されるため、圧縮空気が主作動室から副作動室へと逆流し、吐出圧力が低下すると言った問題を残していた。

本発明は上記のような要請に基づいてなされたもので、その目的は本出願人の先願に係るポンプの問題点を改善してより大きな吐出圧力を得ることができる軸流式エアープンプを提供するにある。

《問題点を解決するための手段》

上記の目的を達成するため、本発明に係る軸流式エアープンプは回転軸と直交する方向の面内における断面形状が曲率半径及び長さをそれぞれ同一とする3つの凸状湾曲辺で画成された少なくとも3個の回転子を有している。そしてこれらの回転子はそれぞれの回転軸が正三角形の頂点に位置するようにしてケーシング内に平行かつ回転自在に収容され、回転子相互間に主作動室を画成しそして回転子とケーシングとの間に副作動室を画成

- 3 -

している。このケーシングには上記主作動室及び副作動室の一端に開口する吸入口と主作動室及び副作動室の他端に開口する吐出口とが形成され、ケーシング内の3個の回転子は互いに同一の位相を維持しながら同期回転されるように連動機構と連結されている。そして、本発明の軸流式エアープンプでは主及び副作動室の吐出口側に設けられ、主作動室と副作動室とを吐出口に対して同時に開口させないように切換える切換弁を備えている。

## 《作 用》

ケーシング内の3個の回転子が連動機構を介して同期回転すると、主作動室並びに副作動室はそれぞれ容積変化を生じ、これによって空気が吸入口から主及び副作動室内に入り、次いで吐出口から加圧空気が吐出されてポンプ作用を行なう。通常、この主作動室並びに副作動室の吐出側における開口タイミングは一部オーバーラップするが、本発明では切換弁によって主・副作動室が吐出口に対して同時に開口しないため、加圧空気の逆流がなく大きな吐出圧力を得ることが可能となる。

- 5 -

- 4 -

## 《実施例》

以下に本発明の好適な実施例について添附図面を参照にして説明する。

本発明に係る軸流式エアープンプ1は3個の回転子2, 3, 4を有し、この各回転子の断面形状は曲率半径及び長さをそれぞれ同一とする3つの凸状湾曲辺で画成された形状で、より具体的には正三角形の辺の長さを半径とし各頂点から他の2つの頂点を結ぶ円弧を描いてなる形状となっている。そして、これらの回転子2, 3, 4は上記正三角形の中心位置に回転軸5, 6, 7を有し、各回転子の胴部形状は各回転軸に対して振れた形となっている。

これら3個の回転子2, 3, 4は、その中心軸5, 6, 7を前記の正三角形と同寸法の正三角形の頂点に位置させて平行に配設され、ケーシング8の前後端板9, 10に回転自在に支承されている。従って、隣接する回転子2と3, 3と4, 4と2は実質的に常時隣接し、相互のクリアランスはほぼ零とされている。

- 6 -

この前端板9の中央部には吸入口11がまた後端板10の中央部には吐出口12が形成されており、これらの吸入口11及び吐出口12はケーシング8の中心部に開口している。

前記回転軸5、6、7の端部には歯車13、14、15が固設され、これら歯車13、14、15は内歯型のリングギヤ16と噛み合い、これにより各回転子2、3、4は所定の同一位相を維持しつつ同期回転されることになる。そして、このリングギヤ16はベルト17を介してエンジン出力軸に固設されたプーリ18に連結されている。

本発明では前記3個の回転子2、3、4で囲まれた中央部分が主作動室19とされ、またこれらの回転子2、3、4とケーシング8の間の周縁空隙部が副作動室2とされる。そして更に、回転子2、3、4の中心軸5、6、7は後端板10を貫通して後方に突出し、この突出後端軸部にそれぞれ歯車21、22、23が取付けられ、これらの歯車の中央部にはロータバルブ24が噛合している。尚、これら3個の歯車21、22、23とロ

ータリーバルブ24の直径は同寸法となっている。このロータリーバルブ24には第3図及び第4図(a)に示すように、3個の扇形透孔25が周方向に等間隔で形成されており、各透孔25の中心角は $30^\circ$ となっている。また、このロータリーバルブ24が対向する後端板10の中央部には6個の扇形透孔26a、26bが周方向に等間隔で穿設され、中心角 $30^\circ$ の扇形透孔26aと中心角 $20^\circ$ の扇形透孔26bとが交互に配置されている。従って、回転子2、3、4が回転すると、この中心軸5、6、7に取付けられた歯車21、22、23が回転し、これによってロータリーバルブ24が回転する。このロータリーバルブ24が回転すると、後端板10に穿設された6個の扇形透孔26a、26bが所定のタイミングで順次開口されることになる。そして、これらの透孔26a、26bが開口されると、ケーシング8の作動室19、20内において圧縮された空気が吐出口12から外部へ吐出されることになる。

以下に本発明の上記装置の作用について説明す

- 7 -

る。

先づ説明の便宜上、本発明のポンプとは別に、ロータリーバルブ24及び後端板10に扇状透孔26a、26bが設けられておらず、その代りに後端板10にはその中央部に単なる吐出口が設けられている軸流式エアポンプの作動について述べる。

このようなエアポンプにおいては、回転子2、3、4の相互間に形成される主作動室19は一定の周期で容積変化し、これにより空気はケーシング8の前端板9の吸入口11から主作動室19に吸引される。また、この主作動室19の外側、即ち回転子2、3、4とケーシング8との間の副作動室20も主作動室と逆位相で容積変化をする。この時、吸入口11は前端板9の中央部に開口しているだけであるから、空気は副作動室20にも流入する。このようにして主作動室19及び副作動室20に吸入された空気は回転子2、3、4の回転によって圧縮され、吐出口から外部へ吐出される。この吐出口の開口も吸入口11の開口と同

- 8 -

様に行なわれるわけで、主作動室19の吐出側開口と副作動室20の吐出側開口とは第5図に示すように逆位相となって開口する。この時、吐出口は3個の回転子相互によって画成される後端板の中央に円形に形成されているだけであるから、第5図に斜線で示す部分において主作動室の吐出開口と副作動室の吐出開口とが一時的にオーバーラップすることになる。このように両作動室19、20の吐出開口がオーバーラップすると、主作動室19から副作動室へ空気が逆流し、その分だけ吐出圧力が低下することになる。

本発明は上記のような主・副作動室の吐出開口におけるオーバーラップを解消するためにロータリーバルブ24を設けるとともに、後端板10に扇状透孔26a、26bを穿設したのである。即ち、本発明のエアポンプでは後端板10に形成された6個の扇状透孔26a、26bのうち、3個の透孔26aが主作動室用ポートとされてY字状に配設され、他の3個の透孔26bが副作動室用ポートとされて逆Y字状に配設され、ロータリ

ーバルブ24の回転によってこの3個ずつの透孔26a, 26bを選択的に開閉するようにしたのである。

先づ、第6図(a)の(I)では3個の回転子2, 3, 4によって形成される主作動室の吐出端面積は最小となり、回転子2, 3, 4とケーシング8との間に形成される副作動室の吐出端面積は最大となり、この時、第6図(b)の(I)で示すように主作動室用ポート26aは全閉とされ副作動室用ポート26bが全開となっている。従って、副作動室20のみから吐出圧力が得られる。次に、回転子2, 3, 4の回転に伴ってロータリーバルブ24が更に回転すると、第6図(b)の(II)に示すように、副作動室用ポート26bは全閉とされまた主作動室用ポート26aも全閉状態に維持され、主作動室19から副作動室への逆流が防止される。回転子2, 3, 4が更に回転して第6図(a)の(III)のように、主作動室の吐出端面積が最大になると、主作動室用ポート26aが全開となり副作動室内用ポート26bは全閉

となり、従って主作動室のみからの吐出圧力が得られることになる。そして、回転子2, 3, 4の回転に伴ってロータリーバルブ24が更に回転すると、第6図(b)の(IV)に示すように、主・副作動室用ポート26a, 26bは全閉となって、主作動室19から副作動室20への逆流が防止される。

#### 《効 果》

以上のように本発明に係る軸流式エアーポンプでは、主・副作動室の吐出口側に主作動室と副作動室とを吐出口に対して同時に開口させないように切換える切換弁を設けているため、吐出側において主作動室から副作動室へ加圧空気が逆流することがなく、大きな吐出圧力を得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る軸流式エアーポンプの一部を分解して示す斜視図、第2図は本発明に係る軸流式エアーポンプの側断面図、第3図は上記ポンプの吐出側におけるロータリーバルブと回転子との位置関係を示す端面図、第4図(a), (b)

- 1 1 -

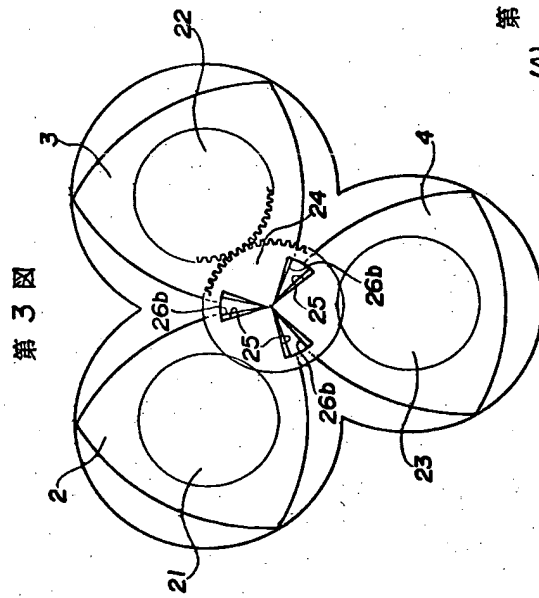
はそれぞれロータリーバルブと端板に形成された透孔とを示す図、第5図はロータリーバルブを設けない場合の主・副作動室の吐出側開口のタイミングを示す線図、第6図(a), (b), (c)はそれぞれ回転子の回転に伴う主・副作動室の形状とこれに対応するロータリーバルブの回転位置及び主・副作動室の吐出側開口の状態を示す図である。

- 1 2 -

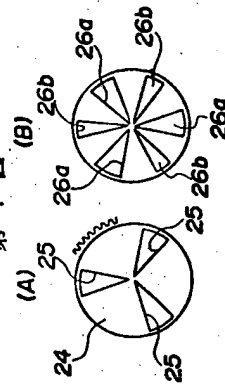
1 …… 軸流式エアーポンプ  
2, 3, 4 …… 回転子    5, 6, 7 …… 中心軸  
8 …… ケーシング    9, 10 …… 前後端板  
11 …… 吸入口        12 …… 吐出口  
19 …… 主作動室       20 …… 副作動室  
24 …… ロータリーバルブ  
25, 26a, 26b …… 扇形透孔

特許出願人  
代 理 人  
同

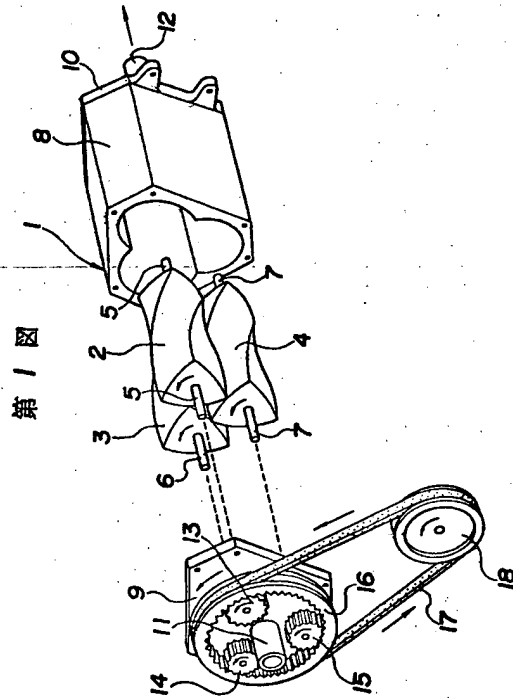
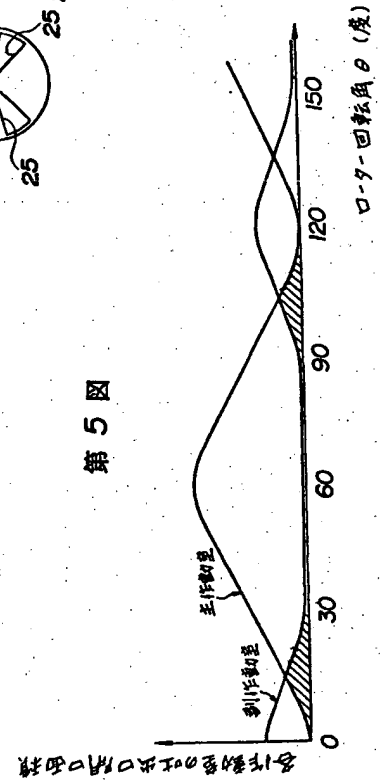
マツダ 株式会社  
弁理士 一色健輔  
弁理士 松本雅利



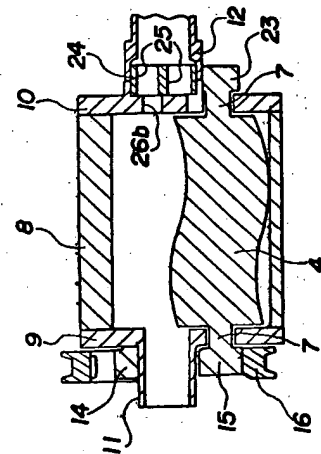
第 4 図



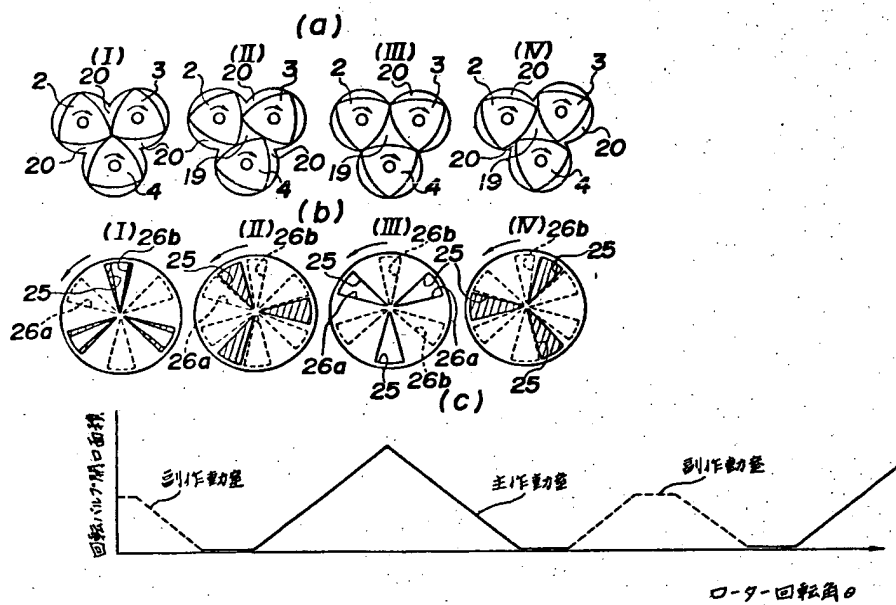
第 5 図



第 2 図



第 6 図





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**